

زمین‌شناسی

۱۰۱- کدام گروه از عناصر زیر دارای غلظت کم‌تر از ۰/۱ درصد در پوستهٔ زمین می‌باشند؟

۱) روی، منگنز، مس
۲) طلا، کادمیم، منیزیم
۳) فسفر، منگنز، روی
۴) سرب، کادمیم، روی

۱۰۲- عنصر منگنز .... عنصر .... در گروه عناصر .... قرار دارد.

۱) برخلاف ـ سدیم ـ فرعی
۲) برخلاف ـ فسفر ـ فرعی
۳) همانند ـ سدیم ـ اصلی
۴) همانند ـ فسفر ـ اصلی

۱۰۳- تهیهٔ نقشهٔ غلظت یک عنصر در یک منطقه در شاخهٔ .... انجام می‌شود.

۱) ژئوشیمی
۲) ژئوفیزیک
۳) زمین‌شناسی پزشکی
۴) زمین‌شناسی زیست محیطی

۱۰۴- سخت شدن کف دست و پا و خشک شدن استخوان‌ها، به ترتیب در اثر مقدار زیاد کدام عناصر در بدن، صورت می‌گیرند؟

۱) آرسنیک ـ جیوه
۲) فلوئور ـ آرسنیک
۳) آرسنیک ـ فلوئور
۴) جیوه ـ آرسنیک

۱۰۵- مقدار .... روی و مقدار .... جیوه در بدن موجب کاهش ایمنی بدن در برابر ویروس کرونا می‌شود.

۱) کم ـ کم
۲) کم ـ زیاد
۳) زیاد ـ کم
۴) زیاد ـ زیاد

۱۰۶- هر یک از بیماری‌های ایتای‌ایتای و میناماتا به ترتیب در اثر ورود کدام عناصر به بدن پدید می‌آیند؟

۱) [illegible]
۲) کادمیم ـ جیوه
۳) جیوه ـ آرسنیک
۴) آرسنیک ـ جیوه

۱۰۷- هر یک از کانی‌های میکای سیاه و پیریت به ترتیب می‌توانند موجب ورود کدام عناصر به محیط شوند؟

۱) روی ـ آرسنیک
۲) فلوئور ـ روی
۳) جیوه ـ سلنیم
۴) فلوئور ـ آرسنیک

۱۰۸- کدام عامل در سدهٔ نوزدهم در بخش شمالی آمریکا موجب کاهش شدید عنصر ید در خاک آن نواحی شد؟

۱) ذوب یخچال‌ها
۲) وزش شدید باد و فرسایش خاک
۳) وقوع خشک‌سالی طولانی
۴) فوران آتشفشان و تشکیل ابرهای غلیظ و کاهش دما

۱۰۹- کانی تالک در ساخت .... و .... به کار می‌رود.

۱) پودر بچه ـ آنتی‌بیوتیک‌ها
۲) خمیردندان ـ صنایع آرایشی
۳) کرم‌های ضدآفتاب ـ پودر بچه
۴) بهبود زخم معده ـ آنتی‌بیوتیک‌ها

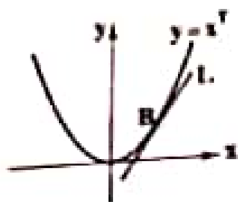
۱۱۰- بیماری فلوروسیس در اثر .... پدید می‌آید.

۱) کمبود عنصر روی
۲) زیادی عنصر روی
۳) کمبود عنصر فلوئور
۴) زیادی عنصر فلوئور



ریاضی (۲)

۱۱۱- نمودار تابع $f(x)=x^2$ رسم شده است. خط L در نقطه‌ای به طول ۱ بر تابع f مماس است. خط گذرا از نقطهٔ A به طول ۲ واقع بر f نمودار آن را در نقطهٔ C قطع می‌کند. اگر شیب خط گذرا از A و B نصف شیب خط L باشد، طول نقطهٔ C کدام است؟



۱) -1

۲) $-\frac{3}{2}$

۳) -2

۴) صفر

۱۱۲- خط مماس بر تابع $g(x)=\frac{4}{\sqrt{x}}$ در نقطه‌ای به طول ۴ واقع بر آن، محور xها را با چه طولی قطع می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

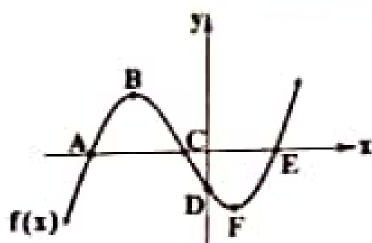
۱۱۳- اگر $f(x)$ در $x=1$ تابعی پیوسته و $\lim_{x\to 1}\frac{1-\sqrt{x}}{f(x)-2}=3$ باشد، حاصل $\lim_{x\to 1^+}\frac{3f(x)f'(x)+4}{1-x}$ کدام است؟

۱) $-\infty$ ۲) $+\infty$ ۳) ۱ ۴) -6

۱۱۴- اگر $\lim_{h\to 0}\frac{f(6+h)-f(6)}{2h}+\lim_{x\to 6}\frac{f(x)-f(6)}{x-6}=3/5$ باشد، حاصل $\lim_{x\to 3}\frac{f(2x)-f(6)}{x-3}$ کدام است؟

۱) $\frac{13}{2}$ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) $\frac{14}{3}$ ۴) $-\frac{14}{3}$

۱۱۵- اگر شیب خط مماس بر نقطهٔ A را با m_A نمایش دهیم، طبق نمودار زیر کدام رابطه درست محاسبه شده است؟



۱) $m_A=-|m_A|$

۲) $m_B+m_C=0$

۳) $m_C+m_D>0$

۴) $m_F-m_E<0$

۱۱۶- اگر دامنهٔ مشتق تابع $f(x)=|x^2-x-12|$ برابر $R-\{\alpha,\beta\}$ باشد، در این صورت $|\frac{\alpha}{\beta}|$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{5}{3}$

۱۱۷- تابع $f(x)=\sqrt[3]{x^2+bx+c}$ فقط در $x=2$ مشتق ندارد، تابع $g(x)=\sqrt[3]{bx-c}$ در چه نقطه‌ای مشتق <u>ندارد</u>؟

۱) ۱ ۲) -1 ۳) ۲ ۴) -2

محل انجام محاسبات

۱۱۸- اگر $f(x)=\begin{cases} x^2 & x<1 \\ x & x\geq 1 \end{cases}$ باشد، آن‌گاه $f'(x)$ کدام است؟

۱) $\begin{cases} 2x & x<1 \\ x & x>1 \end{cases}$
۲) $\begin{cases} 2x & x<1 \\ x & x\geq 1 \end{cases}$
۳) $\begin{cases} 2x & x<1 \\ 1 & x\geq 1 \end{cases}$
۴) $\begin{cases} 2x & x<1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$

۱۱۹- اگر $f(x)=\sqrt{4x-4}$ باشد، آن‌گاه حاصل $f'(x)f(x)$ کدام است؟ $(x>1)$

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

۱۲۰- اگر u و v توابعی از x باشند، آن‌گاه حاصل $(\frac{u}{v})'+\frac{(uv)'}{v^2}$ کدام است؟ $(v\neq 0)$

۱) $\frac{2u}{v}$ ۲) $\frac{2u'}{v}$ ۳) $\frac{u'}{v}$ ۴) $\frac{u}{v}$

۱۲۱- اگر $\lim\limits_{x\to 1}\frac{f(x)-f(1)}{x^2-1}=4$، $g(x)+g(2)=2$ و $(fog)'(2)=8$ باشد، $g'(2)$ چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۸ ۴) ۴

۱۲۲- شیب خط مماس بر تابع $f(x)=64(\sqrt{x}+\sqrt[3]{x})$ در نقطهٔ $x=64$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) $\frac{14}{3}$ ۳) ۱۶ ۴) $\frac{16}{3}$

۱۲۳- اگر $f(x)=(x^2+x-12)\sqrt[3]{3x^2}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to 3}(f(x)+\frac{f(x)-f(3)}{x-3})$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲۱ ۳) ۷ ۴) ۳

۱۲۴- مشتق تابع $f(x)=x^2\sqrt[3]{\frac{x-1}{x+8}}$ در نقطهٔ $x=-7$ کدام است؟

۱) $\frac{29}{4}$ ۲) $\frac{24}{5}$ ۳) $-\frac{29}{4}$ ۴) $-\frac{5}{4}$

۱۲۵- در صورتی که $f(x)=g(x^2)$ باشد، آهنگ لحظه‌ای تابع $y=f(x)\sqrt{f(x)}$ در نقطهٔ $x=1$ کدام است؟ $(2g(1)=3g'(1)=6)$

۱) $4\sqrt{3}$ ۲) $8\sqrt{3}$ ۳) $9\sqrt{3}$ ۴) $6\sqrt{3}$

ریاضی (۱)

۱۲۶- چند عدد چهاررقمی مضرب ۵ با اعداد ۰، ۳، ۴، ۵، ۶ بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۸ ۳) ۴۲ ۴) ۳۲

۱۲۷- با ارقام $\{1,2,3,4,5\}$ چند عدد پنج‌رقمی می‌توان نوشت به طوری‌که ارقام یکی در میان زوج و فرد باشند؟ (بدون تکرار ارقام)

۱) ۲۴ ۲) ۱۲ ۳) ۳۲ ۴) ۲۸

۱۲۸- با حروف کلمهٔ GAJAZMOON چند کلمهٔ نُه حرفی می‌توان نوشت به طوری‌که حروف تکراری کنار هم باشند؟

۱) $\frac{9!}{2!2!}$ ۲) $7!$ ۳) $2!2!7!$ ۴) $9!$

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر $\frac{n!+(n-1)!}{(n-1)!+(n-2)!}=3/25$ باشد، مقدار $(n+1)!$ کدام است؟

۱) ۲۴
۲) ۱۲۰
۳) ۷۲۰
۴) ۶

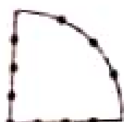
۱۳۰- تعداد جایگشت‌های ۳ شیء از ۹ شیء، چند برابر تعداد جایگشت‌های ۵ شیء از ۹ شیء است؟

۱) $\frac{1}{5}$
۲) $\frac{1}{6}$
۳) $\frac{1}{18}$
۴) $\frac{1}{30}$

۱۳۱- مجموعهٔ $A=\{a, b, c, d, e\}$ را در نظر بگیرید. اگر تعداد زیرمجموعه‌های سه عضوی A برابر a و تعداد کلمات سه حرفی ساخته شده با اعضای مجموعهٔ A برابر b باشد، $a+b$ کدام است؟

۱) ۷۰
۲) ۶۰
۳) ۱۴۰
۴) ۱۲۰

۱۳۲- ۱۰ نقطه روی ربع‌دایرهٔ شکل زیر مشخص‌شده است. چند مثلث با این نقاط می‌توان ساخت؟



۱) ۱۱۳
۲) ۱۱۸
۳) ۱۱۶
۴) ۱۲۵

۱۳۳- از معادلهٔ $\binom{10}{n+1}=\binom{10}{n^2+2}$ مقدار $(2n)!+2(n!)$ چقدر است؟

۱) ۳۰
۲) ۴۸
۳) ۲۴
۴) ۲۸

۱۳۴- از بین ۵ مرد و ۴ زن می‌خواهیم سه نفر انتخاب کنیم. این عمل به چند طریق انجام می‌شود به شرطی که حداقل دو زن انتخاب شده باشد؟

۱) ۳۰
۲) ۳۲
۳) ۳۴
۴) ۳۶

۱۳۵- به چند طریق می‌توان ۶ کتاب متمایز را بین ۴ نفر تقسیم کرد که به شخص خاصی دقیقاً یک کتاب برسد؟

۱) ۱۴۵۸
۲) ۱۴۴۸
۳) ۱۴۳۲
۴) ۱۴۸۲

محل انجام محاسبات



زیست‌شناسی

زیست‌شناسی (۲)

۱۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«طی واکنش‌های .... در یک یاختهٔ عصبی انسان، .... »

الف) قندکافت (گلیکولیز) ـ مولکولی حامل الکترون تولید می‌شود که می‌تواند در چرخهٔ کربس تجزیه شود.

ب) چرخهٔ کربس ـ مولکولی فسفات‌دار تولید می‌شود که در مرحلهٔ اول قندکافت مصرف می‌گردد.

ج) اکسایش محصول نهایی قندکافت ـ قبل از تولید CO_2، مولکول NAD^+ مصرف می‌شود.

د) زنجیرهٔ انتقال الکترون ـ اولین پروتئین زنجیرهٔ الکترون، ترکیبی را می‌گیرد که در نخستین مرحلهٔ اکسایش پیرووات مصرف می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۷- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) یاخته‌های بدن انسان همواره از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.

۲) در صورتی‌که در یاخته، ATP کم و ADP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند.

۳) در هر یاخته به ازای تجزیهٔ کامل گلوکز، در بهترین شرایط حداکثر ۳۰ عدد ATP تولید می‌شود.

۴) کمبود ید در بدن انسان می‌تواند منجر به کاهش غلظت پیرووات در سیتوپلاسم یاخته‌ها شود.

۱۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، مولکول‌های گلوکز می‌توانند در یاخته‌های .... »

۱) سازندهٔ ماهیچه‌ای قرارگرفته روی کبد به یک‌دیگر بپیوندند و نوعی بسپار بسازند.

۲) ماهیچهٔ چهارسر ران، تولید ترکیبی که محرک گیرنده‌های درد است را افزایش دهند.

۳) پوششی روده، مولکول‌هایی تولید کنند که پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرند.

۴) استخوانی با تولید ATP به ترکیبی شش‌کربنی و فسفات‌دار تبدیل شوند.

۱۳۹- کدام گزینه در ارتباط با هر ترکیب حامل الکترون تولیدشده در واکنش‌های چرخهٔ کربس، صادق است؟

۱) در واکنش‌های مربوط به قندکافت ساخته می‌شود.

۲) دارای عنصری است که می‌تواند از آن جدا شده و یون آن وارد فضای بین دو غشای میتوکندری شود.

۳) بیش از دو عدد الکترون را حمل می‌کند.

۴) به دنبال تولید هر مولکول، CO_2 تشکیل می‌شود.

۱۴۰- در ارتباط با یک یاختهٔ جانوری، می‌توان گفت اثر سیانید .... اثر مونوکسید کربن، ....

۱) همانند ـ ابتدا مانع از تولید NAD^+ خواهد شد.

۲) برخلاف ـ آنزیم ATPساز موجود در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند

۳) همانند ـ در نهایت مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.

۴) برخلاف ـ از انتقال الکترون به اکسیژن جلوگیری می‌کند.

۱۴۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاختهٔ مربوط به جزایر لانگرهانس لوزالمعدهٔ انسان، به دنبال مصرف یک مولکول گلوکز در حضور اکسیژن، بخشی که محل تولید اولین مولکول .... است، نمی‌تواند .... باشد.»

الف) NAD^+ ـ محل واکنش بین یون‌های اکسید و پروتون‌ها

ب) CO_2 ـ محل حضور انواعی از نوکلئیک اسیدها

ج) NADH ـ محل تشکیل پیوند بین مونومرهای سازندهٔ هورمون انسولین

د) $FADH_2$ ـ تنها محل برای مصرف مولکول ADP در یاخته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) نوعی فرایند تخمیر که ....، قطعاً ....»

۱) در تولید خیارشور نقش دارد ـ تولید ATP به دلیل نبودن اکسیژن متوقف می‌شود.

۲) در گیاهان رخ می‌دهد ـ مولکول CO_2 از ترکیب سه‌کربنی خارج می‌شود.

۳) با تولید اتانول همراه است ـ مولکول NAD^+ بازسازی می‌شود.

۴) در یاخته‌های ماهیچه‌ای نوع تند انسان بیشتر رخ می‌دهد ـ تنها در یاخته‌های دارای دنای خطی انجام می‌شود.

۱۴۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌ای موجود در ....، امکان ساخته شدن ATP .... وجود ندارد.»

الف) بدن انسان که دارای چندین هسته است ـ در سطح پیش‌ماده

ب) پیکر گیاه نعنا که دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارد ـ به روش نوری

ج) بدن انسان که هورمون ضدادراری را می‌سازد ـ به روش اکسایشی

د) پیکر گیاه آکاسیا که هدایت شیرهٔ خام را برعهده دارد ـ به روش اکسایشی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۴- کدام گزینه در ارتباط با هر ترکیب سه‌کربنی شرکت‌کننده در واکنش‌های مربوط به قندکافت (گلیکولیز)، به درستی بیان شده است؟

۱) دارای حداقل یک گروه فسفات است.

۲) تولید آن همراه با شکستن پیوند میان گروه‌های فسفات نیست.

۳) مستقیماً از ترکیبی شش‌کربنی ایجاد می‌شود.

۴) نوعی ترکیب قندی است.

۱۴۵- طی واکنش‌های مربوط به تنفس هوازی در یک یاختهٔ غدهٔ سپردیس (تیروئید) انسان، هرگاه ترکیبی .... شود، لزوماً ....

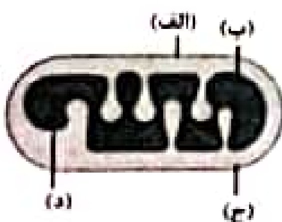
۱) چهارکربنی، تولید ـ در آن لحظه غلظت CO_2 در مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری افزایش می‌یابد.

۲) شش‌کربنی و بدون فسفات، مصرف ـ این اتفاق با مصرف ATP همراه است.

۳) سه‌کربنی و بدون فسفات، تولید ـ در ادامهٔ واکنش، اکسایش این ترکیب در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۴) پنج‌کربنی، مصرف ـ مولکولی تولید خواهد شد که در واکنش بعدی، کربن از دست نمی‌دهد.

۱۴۶- مطابق با شکل زیر که ساختار راکیزه در یک یاختهٔ جانوری را نشان می‌دهد، .... دور از انتظار است.



۱) همانندسازی بخش «د» در زمانی غیر از مرحلهٔ S اینترفاز

۲) تراکم بالای H^+ در بخش «ج»

۳) حضور پروتئین‌هایی با توانایی دریافت و از دست دادن الکترون در بخش «ب»

۴) تولید ATP به واسطهٔ فعالیت زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در بخش «الف»

۱۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان، به هنگام مصرف یک مولکول گلوکز و به منظور تولید هر .... می‌شود.»

۱) ترکیب سه‌کربنی غیرقندی و دوفسفاته، یک NADH، تولید

۲) ترکیب سه‌کربنی قندی و تک‌فسفاته، یک NAD^+، مصرف

۳) ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته، دو ADP، مصرف

۴) مولکول پیرووات، دو H^+، تولید

۱۴۸- حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن مولکولی حامل انرژی وابسته است که در ساختار آن، ....

۱) گروه فسفات مستقیماً به یکی از کربن‌های حلقهٔ قندی پیوند دارد.

۲) یک حلقهٔ شش‌ضلعی مربوط به باز آلی به حلقهٔ پنج‌ضلعی قند متصل است.

۳) قندی به کار رفته است که نسبت به قند موجود در نوکلئوتیدهای دنا، یک مولکول اکسیژن بیشتر دارد.

۴) باز آلی به کار رفته است که مکمل آن در دنا نمی‌تواند پیش‌مادهٔ آنزیم رنابسپاراز قرار گیرد.

۱۴۹- کدام گزینه در ارتباط با واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی در انسان، به درستی بیان نشده است؟

۱) برای ورود کربوهیدرات مصرفی در این واکنش به یاخته‌ها، حضور نوعی پیک شیمیایی نیاز است.

۲) هر مولکول تولیدی در این واکنش دارای عنصر اکسیژن است.

۳) در این واکنش همانند واکنشی که منجر به شکستن پیوند بین دو آمینواسید در ساختار یک پروتئین می‌شود، مولکول آب تولید می‌گردد.

۴) هموگلوبین در حمل یکی از مولکول‌های مصرفی این واکنش بیشترین نقش را دارد.

۱۵۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک تار نوع تند عضلهٔ چهارسر ران، طی .... گلیکولیز، امکان .... وجود .... »

الف) مرحلهٔ اکسایش پیرووات همانند ـ تولید NADH و ATP ـ دارد.

ب) چرخهٔ کربس برخلاف ـ تولید ADP و ترکیب سه‌کربنی ـ ندارد.

ج) بازسازی ATP با مصرف کراتین فسفات برخلاف ـ مصرف ADP ـ دارد.

د) وقایع زنجیرهٔ انتقال الکترون همانند ـ تولید $FADH_2$ ـ ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۵۱- مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز .... اولین پمپ هیدروژن زنجیرهٔ انتقال الکترون، .... ، اما ....

۱) همانند ـ در جابه‌جایی یون‌های هیدروژن بین دو سوی غشا نقش دارد ـ برخلاف آن، با مصرف ATP یون‌ها را جابه‌جا می‌کند.

۲) برخلاف ـ جزو زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست ـ همانند آن در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای خارجی راکیزه است.

۳) همانند ـ جزو پروتئین‌هایی است که با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای راکیزه در تماس است ـ برخلاف آن در تولید ATP اکسایشی نقش دارد.

۴) برخلاف ـ باعث کاهش pH فضای درونی راکیزه می‌شود ـ همانند آن در اکسید کردن $FADH_2$ نقش مستقیمی ندارد.

۱۵۲- در یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی انسان، در نوعی از تنفس یاخته‌ای که در آن مولکول پیرووات دچار .... می‌شود، ....

۱) اکسایش ـ برخلاف نوع دیگر تنفس یاخته‌ای، باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های کربنیک انیدراز گویچه‌های قرمز اطراف یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.

۲) کاهش ـ محصولی تولید می‌شود که می‌تواند باعث ورآمدن خمیر نان شود.

۳) اکسایش ـ برخلاف نوع دیگر تنفس یاخته‌ای، با تولید ATP در سطح پیش‌ماده همراه است.

۴) کاهش ـ همانند نوع دیگر تنفس یاخته‌ای، با بازسازی NAD^+ و FAD همراه است.

۱۵۳- کدام گزینه دربارهٔ رادیکال‌های آزاد به طور حتم به درستی بیان شده است؟

۱) اگر سرعت تشکیل آن‌ها در راکیزه‌ها زیاد باشد، آن را تخریب می‌کنند و در نتیجه یاخته هم تخریب می‌شود.

۲) در میوه‌ها و سبزیجات به فراوانی یافت شده و در سرطان و کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش دارند.

۳) محصول فرایندی که علت ورآمدن نان است، مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود.

۴) برای تشکیل شدن، الکترون‌های پرانرژی به مولکول‌های اکسیژن منتقل می‌شوند و مولکول‌های پایدارتری تولید می‌شوند.

۱۵۴- در ارتباط با پروتئینی در زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای داخلی راکیزهٔ یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین به خون که .... می‌توان گفت ....

۱) توانایی عبور یون هیدروژن را دارد، قطعاً ـ انرژی لازم برای فعالیت خود را از الکترون‌های انواع حامل‌های الکترون دریافت می‌کند.

۲) رایج‌ترین منبع انرژی یاخته را تولید می‌کند ـ در قسمت‌هایی از خود، با فسفولیپیدهای غشا تماس برقرار نکرده است.

۳) فقط در تماس با بخش‌های آبگریز غشای داخلی راکیزه است ـ الکترون‌های نوعی مولکول حامل الکترون را از فضای داخلی راکیزه دریافت می‌کند.

۴) به سطح خارجی غشای داخلی راکیزه متصل شده است ـ قسمتی از الکترون‌های خود را مستقیماً از $FADH_2$ دریافت کرده است.

۱۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مورد مرحله‌ای در تنفس هوازی تارهای کند در انسان که .... ، می‌توان گفت .... »

۱) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود ـ هر ترکیب دوفسفاتهٔ تولیدی در حین مرحلهٔ اول، سبب تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در مرحلهٔ بعدی می‌شود.

۲) مادهٔ لازم برای تداوم قندکافت بازسازی می‌شود ـ NADH نسبت به $FADH_2$ در افزایش شیب غلظت یون هیدروژن نقش بیشتری دارد.

۳) سبب کاهش NAD^+ در راکیزه می‌شود، قطعاً ـ سبب تولید مادهٔ لازم برای جدا کردن رشته‌های میوزین از اکتین می‌شود.

۴) پیرووات، الکترون‌های خود را از دست می‌دهد ـ در نهایت مولکولی تولید می‌شود که به طور کامل وارد چرخهٔ کربس می‌گردد.

زیست‌شناسی (۲)

۱۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی انسان، پس از .... ، افزایش .... برخلاف .... ، قابل انتظار است.»

۱) ارسال پیام عصبی از بخشی در ساقهٔ مغز ـ غلظت کلسیم در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) ـ کوتاه شدن رشته‌های اکتین

۲) آزاد شدن ناقل عصبی از نورون حرکتی متصل به ماهیچه قطعاً ـ غلظت فسفات آزاد اطراف میوزین ـ ورود ناقل عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای

۳) تخلیهٔ ناقلین عصبی از فضای سیناپسی ـ طول نوار تیره ـ افزایش طول نوار روشن

۴) شروع بازدم ـ بازگشت یون‌های کلسیم به شبکهٔ سارکوپلاسمی ـ نزدیک شدن خطوط Z به هم

۱۵۷- مفصلی که بین استخوان‌های .... تشکیل می‌شود، از نظر نوع، با مفصلی که بین استخوان‌های .... تشکیل می‌شود، .... است.

۱) زند زیرین و بازو ـ نیم‌لگن و ران ـ مشابه

۲) نیم‌لگن و ران ـ درشت‌نی و ران ـ متفاوت

۳) نازک‌نی و ران ـ زند زیرین و بازو ـ مشابه

۴) بازو و کتف ـ ران و نیم‌لگن ـ متفاوت

۱۵۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی از بافت استخوانی که .... مشاهدهٔ .... ، دور از انتظار است.»

الف) بخش بیرونی تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد ـ ارتباط بین مجاری هاورس مجاور

ب) اطراف مغز زرد استخوان را احاطه کرده است ـ تیغه‌های نامنظم استخوانی

ج) می‌تواند درون خود دارای یاخته‌های بنیادی میلوئیدی باشد ـ میله‌ها و صفحه‌های استخوانی

د) بخش درونی تنهٔ استخوان ران را تشکیل می‌دهد ـ یاخته‌هایی که دارای گیرنده برای هورمون اریتروپویتین هستند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۹- در ماهیچهٔ سه‌سر بازوی انسان، پس از عبور یون‌های کلسیم از غشای شبکهٔ آندوپلاسمی به روش .... می‌توان گفت که ....

۱) انتقال فعال - طول نوار روشن برخلاف نوار تیره در سارکومر، کاهش می‌یابد.

۲) انتشار تسهیل‌شده - فاصلهٔ بین دو خط Z برخلاف طول صفحهٔ روشن سارکومر، کاهش می‌یابد.

۳) انتقال فعال - طول نوار تیرهٔ سارکومر برخلاف طول میوزین‌ها، ثابت می‌ماند.

۴) انتشار تسهیل‌شده - طول اکتین‌ها برخلاف میزان هم‌پوشانی اکتین‌ها و میوزین‌ها، ثابت می‌ماند.

۱۶۰- تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی .... بیشتر از تارهای نوع دیگر یافت می‌شوند .... تارهای ماهیچه‌ای نوع دیگر، ....

۱) سرعتی - برخلاف - مقدار میوگلوبین زیادی دارند.

۲) سرعتی - برخلاف - می‌توانند دارای گیرنده‌های انتقال‌دهندهٔ عصبی در سطح غشای خود باشند.

۳) ماراتن - نسبت به - مقدار انجام چرخهٔ کربس در آن‌ها بیشتر است.

۴) ماراتن - نسبت به - تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند.

۱۶۱- غدهٔ .... هورمون اکسی‌توسین، .... و ....

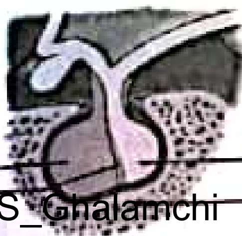
۱) سازنده - توانایی اثر بر رشد طولی استخوان‌های دراز را دارد - برخلاف غدهٔ اپی‌فیز، در تنظیم خواب مؤثر است.

۲) ترشح‌کنندهٔ - مانند بخش قشری فوق کلیه ساختار عصبی داشته - می‌تواند در تماس با نازک‌ترین لایهٔ مننژ باشد.

۳) ذخیره‌کنندهٔ - نسبت به غدهٔ ترشح‌کنندهٔ کلسی‌تونین در سطح بالاتری قرار دارد - می‌تواند هورمون ضدادراری را با برون‌رانی، مستقیماً به خون ترشح کند.

۴) تولیدکنندهٔ - در سطح پایین‌تری از رابط پینه‌ای قرار گرفته - مانند غدهٔ تیموسی، می‌تواند در ایمنی شخص دارای نقش باشد.

۱۶۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



۱) عملکرد بخش (۳) در انسان به خوبی شناخته نشده است.

۲) بخش (۴) می‌تواند تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی قرار بگیرد.

۳) بخش (۲) در تنظیم فعالیت غدد جنسی دارای نقش است.

۴) هورمون ساخته‌شده در بخش (۱)، باعث افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود.

۱۶۳- دربارهٔ هر تار ماهیچهٔ دلتایی در بدن انسان، می‌توان گفت قطعاً ....

۱) علت جدا شدن سر میوزین از اکتین، بازگشت یون‌های کلسیم به درون شبکهٔ آندوپلاسمی است.

۲) با تغییر نفوذپذیری غشای شبکهٔ آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای، برخی از خطوط Z موجود در یاخته‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

۳) با کاهش غلظت کراتین فسفات در میان‌یاخته، پل‌های اتصال اکتین به میوزین کم‌تر تشکیل می‌شوند.

۴) خطوط Z متصل به رشته‌های نازک در تارچه‌های مجاور هم در میان‌یاخته، در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۱۶۴- در نوعی از دیابت شیرین که عمدتاً پس از سن ۴۰ سالگی بروز می‌کند، .... نوع دیگر، ....

۱) برخلاف - انسولین از برخی یاخته‌های انسولین‌ساز جزایر لانگرهانس آزاد می‌شود.

۲) همانند - غلظت نوعی پیک شیمیایی برون‌رانی‌شده از جزایر لانگرهانس در خون کاهش می‌یابد.

۳) برخلاف - غلظت بیشترین مادهٔ آلی موجود در ادرار دچار افزایش می‌شود.

۴) همانند - رابطهٔ میان غلظت گلوکز خوناب و ترشحات جزایر لانگرهانس با بازخورد مثبت تنظیم می‌شود.

۱۶۵- با تغییر .... برخلاف تغییر غلظت .... ، مستقیماً یا غیرمستقیم، ترشحات درون‌ریز در هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین به خون دچار تغییر می‌شود.

۱) غلظت انسولین - ترشحات بخش قشری غدهٔ فوق کلیه

۲) ترشح هورمون‌های سپردیسی - هورمون بالاترین غده در بدن آدمی

۳) غلظت هورمون ضدادراری - پرولاکتین

۴) مقدار ترشح هورمون‌های تیروئیدی - هورمون رشد

۱۶۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت در یک انسان سالم، در ساختار هر ماهیچه‌ای که در برقراری ارتباط نقش دارد، .... »

الف) هر رشتهٔ پروتئینی موجود در صفحهٔ روشن در وسط بخش تیره از رشته‌های پروتئینی دیگر سارکومر ضخیم‌تر است.

ب) فقط توسط تارهای عصبی پیکری تحریک می‌شود.

ج) به دنبال ورود کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی، ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای متوقف می‌شود.

د) در پی اتصال مولکول ATP به یک نوع رشتهٔ پروتئینی، تشکیل پل‌های اتصال قبل از انجام حرکتی مانند پارو زدن اتفاق می‌افتد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۷- در بدن انسان بالغ، غدهٔ درون‌ریزی وجود دارد که در نمای جلویی گردن، در بالا و پایین آن ساختار دارای غضروف وجود دارد. در پی فعالیت بیش از حد یاخته‌های درون‌ریز آن، ....

۱) ممکن است که ترشح بعضی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز افزایش یابد.

۲) افزایش فاصلهٔ دو موج R متوالی در منحنی نوار قلب (ECG) قابل انتظار است.

۳) امکان دارد که ترشح هورمون از دو نوع غدهٔ درون‌ریز دیگر نیز افزایش یابد.

۴) می‌توان وضعیتی شبیه نوعی بیماری (نشکی که در آن بیماری، مغز آسیب می‌بیند را مشاهده کرد.

۱۶۸- چند مورد در ارتباط با هورمونی که یاختهٔ هدف آن در مجاری مرکزی استخوان دراز فرد مبتلا به کم‌خونی شدید تشکیل می‌شود، به درستی بیان شده است؟

الف) برخلاف سایر هورمون‌های بدن انسان همواره از طریق مویرگی که دارای توانایی عبور گلبول قرمز از دیوارهٔ خود است، می‌تواند به خون وارد شود.

ب) در فردی که دارای کاهش ارتفاع QRS در منحنی نوار قلب است، ترشح این هورمون از یاخته‌های دستگاه گوارش افزایش می‌یابد.

ج) در صورتی‌که فرد در مناطقی با ارتفاع زیاد قرار بگیرد، ترشح این هورمون شروع می‌شود.

د) اندام‌های سازندهٔ آن همگی در زیر پردهٔ دیافراگم واقع‌اند و در حفظ هم‌ایستایی بدن نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۹- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر فردی که گلوکز خوناب افزایش یافته است، قطعاً .... »

الف) ترشح انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود.

ب) این اتفاق به دنبال مصرف وعدهٔ غذایی رخ داده است.

ج) فعالیت بخشی از دستگاه عصبی خودمختار که در انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه نقش دارد، بیشتر می‌شود.

د) در این فرد یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هنگامی که زاویهٔ بین استخوان‌های ساعد و استخوان بازو .... می‌یابد، ماهیچه‌ای در حالت .... قرار می‌گیرد که .... »

الف) کاهش – انقباض – هم‌سطح با ماهیچهٔ سرینی قابل مشاهده است.

ب) افزایش – انقباض – می‌تواند در مجاورت ماهیچه‌ای باشد که از طریق زردپی به استخوان ترقوه متصل است.

ج) کاهش – استراحت – در انعکاس عقب کشیدن دست تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

د) افزایش – استراحت – تنها از طریق یک زردپی به استخوان کتف متصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«معمولاً .... می‌تواند ویژگی نوعی ماده باشد که .... آن باعث .... می‌شود.»

۱) تغییر به واسطهٔ از هورمون پاراتیروئیدی ـ کمبود ـ بروز پوکی استخوان

۲) ترشح نوعی هورمون حاصله از غدهٔ سپری‌شکل ـ کاهش ترشح ـ افزایش تراکم تودهٔ استخوانی

۳) توانایی عبور از سد خونی ـ مغزی ـ ازدیاد مصرف ـ کاهش تراکم تودهٔ استخوانی

۴) نقش در فرایند انعقاد خون ـ کمبود ـ اختلال در روند انقباض ماهیچه‌های بدن

۱۷۲- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) در فردی با کاهش هماتوکریت شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز استخوان تبدیل شود.

ب) در فردی با پرکاری غدهٔ پاراتیروئید، احتمال شکستگی استخوان‌ها با کم‌ترین ضربه وجود دارد.

ج) در یک فرد الکلی، پوکی استخوان به دلیل عدم جذب کلسیم در روده شایع است.

د) در صورت آسیب پردهٔ مجاور کپسول مفصلی، میزان ترمیم بخش میانی غضروف مفصلی افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۳- هر جانوری که ....، قطعاً ....

۱) حداقل در بخشی از زندگی خود حرکت می‌کند ـ دارای ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

۲) اسکلت درونی دارد ـ در ساختار اسکلت خود استخوان دارد.

۳) اسکلت بیرونی دارد ـ در حرکات جانور محدودیت وجود دارد.

۴) در اسکلت خود غضروف دارد ـ اسکلت استخوانی نیز دارد.

۱۷۴- چند مورد ویژگی مشترک همهٔ هورمون‌هایی است که توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شوند؟

الف) [illegible] هیپوتالاموس به جریان خون ترشح می‌شوند.

ب) باعث مهار یا آزاد شدن ترشح نوعی هورمون می‌شوند.

ج) در جسم یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.

د) توسط گیرنده‌های اختصاصی خود در یاختهٔ هدف شناسایی می‌شوند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

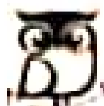
۱۷۵- فعالیت غده‌ای .... همانند فعالیت غدهٔ .... می‌تواند سبب .... شود.

۱) که از دو سمت به کلیه‌ها محدود می‌شود ـ فوق کلیه ـ افزایش میزان جذب گلوکز در یاختهٔ هدف

۲) در قسمت پشتی غدهٔ سپری‌شکل ـ تیروئید ـ تنظیم میزان بازجذب کلسیم در کلیه‌ها

۳) مرتبط با دستگاه لنفی ـ فوق کلیه ـ افزایش حجم داخل رگ‌ها

۴) در مجاورت کلیه‌ها ـ تیموس ـ تضعیف سیستم ایمنی



۱۷۶- چشمهٔ موجی در یک فنر، نوسان‌هایی طولی با دامنهٔ ۲cm را طوری ایجاد کرده است که فاصله بین یک تراکم و انبساط متوالی برابر با ۱۰cm است. اگر تندی انتشار موج برابر با $5\frac{m}{s}$ باشد، هر حزء فنر در مدت‌زمان ۰/۰۸ ثانیه چه مسافتی برحسب متر طی می‌کند؟

۱) ۰/۰۸
۲) ۰/۱۶
۳) ۰/۰۴
۴) ۰/۰۱

۱۷۷- تندی امواج P و S در یک زمین‌لرزه به ترتیب $30\frac{km}{s}$ و $15\frac{km}{s}$ است. دستگاه لرزه‌نگاری در سطح زمین، یکی از امواج را ۲ ثانیه زودتر از دیگری دریافت می‌کند. اگر مسیر حرکت امواج بر خط مستقیم منطبق باشد، زمین‌لرزه حداکثر در چه عمقی برحسب کیلومتر رخ داده است؟

۱) ۱۲۰
۲) ۶۰
۳) ۳۰
۴) ۸۰

۱۷۸- در طیف امواج الکترومغناطیسی، کوتاه‌ترین بسامد مربوط به ...... و کم‌ترین طول موج مربوط به ...... است.

۱) فرابنفش - پرتوهای گاما
۲) ELF - پرتوهای گاما
۳) FM - میکروموج
۴) فروسرخ - میکروموج

۱۷۹- یک موج الکترومغناطیسی رو به شمال، در حال انتشار است. اگر در یک لحظه میدان الکتریکی در جهت غرب و بیشینه باشد، کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی درست است؟

۱) در جهت $+y$ بوده و بیشینه است.
۲) در جهت $+y$ بوده و کمینه است.
۳) در جهت $-y$ بوده و بیشینه است.
۴) در جهت $-y$ بوده و کمینه است.

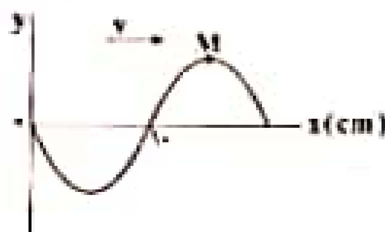
۱۸۰- اگر دامنهٔ یک چشمهٔ موج ۲ برابر و دورهٔ تناوب آن ۳ برابر شود، آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط این چشمه در محیط چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{4}{9}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $\frac{9}{4}$

۱۸۱- در سیمی به چگالی $5\frac{g}{cm^3}$ موج عرضی با بسامد ۴۰۰Hz ایجاد شده و طول موج آن برابر با ۱۰cm است. اگر اندازهٔ نیروی کشش این سیم ۶۴N باشد، مساحت سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

۱) ۰/۰۸
۲) ۴
۳) ۰/۰۴
۴) ۸

۱۸۲- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در مبدأ زمان ($t=0$) نشان می‌دهد. اگر تندی انتشار موج $5\frac{m}{s}$ باشد، در بازهٔ زمانی $t_1=0/018$ تا $t_2=0/025$، کدام گزینه در مورد حرکت ذرهٔ M درست است؟

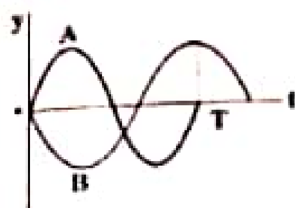


۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
۲) همواره کندشونده است.
۳) شتاب حرکت ذره منفی است.
۴) ذره در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.

محل انجام محاسبات

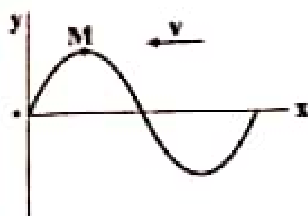


۱۸۳- مطابق شکل مقابل، دو موج مکانیکی A و B در یک طناب در حال انتشار هستند. بسامد و تندی انتشار موج A به ترتیب از راست به چپ چند برابر بسامد و تندی انتشار موج B است؟



۱) $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{2}$
۲) ۲ ، $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{2}$ ، ۱
۴) $\frac{2}{3}$ ، ۱

۱۸۴- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در لحظهٔ t_1 که در حال انتشار در یک ریسمان است را مشخص می‌کند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد نقطهٔ M در لحظهٔ $t_1+\frac{T}{2}$ درست است؟

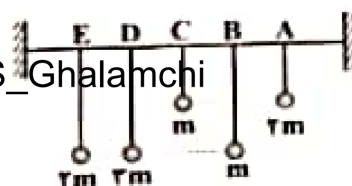


۱) مکان نوسانی ذره برابر با $y=0$ است.
۲) نیروی وارد بر ذره بیشینه و منفی است.
۳) تندی نوسان ذره برابر صفر است.
۴) تکانهٔ ذره دارای بیشترین مقدار است.

۱۸۵- یک موج عرضی در طنابی در حال انتشار است. در یک بازهٔ زمانی مشخص، کدام کمیت برای تمامی ذرات طناب، یکسان است؟

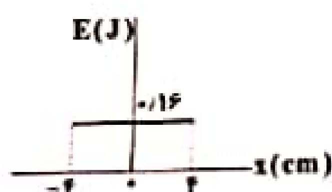
۱) تندی متوسط
۲) سرعت متوسط
۳) شتاب متوسط
۴) بسامد زاویه‌ای

۱۸۶- در شکل زیر، چهار آونگ ساده از یک ریسمان آویخته شده‌اند. اگر آونگ B با دامنهٔ کم شروع به نوسان کند، کدام‌یک از آونگ‌های دیگر با آن به حالت تشدید در می‌آیند؟



۱) E و A
۲) E و D
۳) C و A
۴) هیچ‌کدام

۱۸۷- نمودار انرژی مکانیکی برحسب مکان برای یک فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ بیشینهٔ نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟



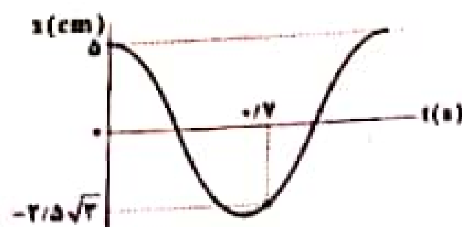
۱) ۸
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۱

۱۸۸- نوسانگری به جرم ۱۰۰g روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm در حال نوسان هماهنگ ساده است. اگر حداقل زمان لازم برای رسیدن نوسانگر از مکان $x_1=+5\sqrt{2}\,cm$ به مرکز نوسان برابر با ۰/۱ ثانیه باشد، بیشینهٔ تکانهٔ نوسانگر چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\pi}{10}$
۲) $\frac{\pi}{20}$
۳) $\frac{\pi}{40}$
۴) $\frac{\pi}{5}$

محل انجام محاسبات

۱۸۹- نمودار مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در مدت‌زمان دلخواهی به اندازهٔ $\frac{T}{2}$، بیشترین اندازهٔ سرعت متوسط نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲/۵

۲) $25\sqrt{2}$

۳) ۲۵

۴) $12/5\sqrt{2}$

۱۹۰- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده و در یک لحظه بردار مکان نوسانگر در جهت منفی محور قرار می‌گیرد. در این صورت کدام گزینه حتماً درست است؟

۱) سرعت نوسانگر، مثبت است.
۲) تکانهٔ نوسانگر، منفی است.
۳) شتاب نوسانگر، مثبت است.
۴) نیروی وارد بر نوسانگر، منفی است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شمارهٔ ۱۹۱ تا ۲۰۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شمارهٔ ۲۰۱ تا ۲۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

فیزیک ۱ (سؤالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

زوج درس ۱

۱۹۱- می‌خواهیم از فلزی به چگالی $8\frac{g}{cm^3}$، کرهٔ توپری به شعاع $10\,cm$ بسازیم. وزن این کره روی سطح زمین چند نیوتون است؟ ($g=9/8\frac{N}{kg}$ و $\pi=3$)

۱) ۳۲۰ ۲) ۳۱۳/۶ ۳) ۲۹۰ ۴) ۵۰۰

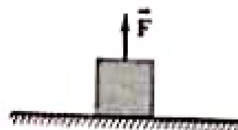
۱۹۲- طول ضلع مکعبی توپر به چگالی ρ_1، دو برابر ارتفاع مخروطی توپر به چگالی ρ_2 است. اگر طول ضلع مکعب، دو برابر شعاع قاعدهٔ مخروط و جرم آن‌ها با هم برابر باشد، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ کدام است؟ ($\pi=3$)

۱) ۲ ۲) ۲۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۱۹۳- جسمی به جرم $12kg$ تحت اثر نیروی ثابت و افقی به بزرگی $200\,N$ با تندی ثابت $5\frac{m}{s}$ روی خط راست در حرکت است. کار این نیرو در مدت دو دقیقه چند کیلوژول است؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴۰ ۴) ۱۲۰

۱۹۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $4kg$ با نیروی $\vec{F}=50\,N$ تا ارتفاع مشخصی از سطح زمین بالا می‌رود. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند برابر کار نیروی وزن است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$)



۱) -1
۲) $-\frac{5}{4}$
۳) $+\frac{5}{4}$
۴) $+1$

محل انجام محاسبات

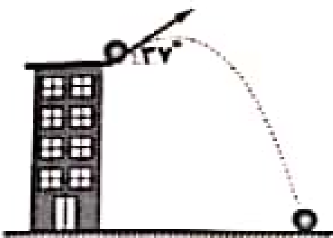
۱۹۵- جسمی به جرم ۲kg با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر با تغییر تندی جسم، انرژی جنبشی آن، $\frac{1}{4}$ برابر شود، تندی حرکت جسم چند درصد تغییر کرده است؟

۱) ۵۰- ۲) ۱۰۰- ۳) ۱۰- ۴) ۵-

۱۹۶- گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ g با سرعت افقی به بزرگی $۲۰۰ \frac{m}{s}$ به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰ cm داخل دیوار متوقف می‌شود. کار کل نیرویی که دیوار بر روی گلوله انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟

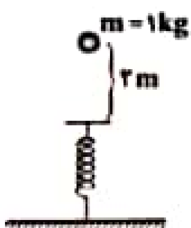
۱) ۲۰۰۰- ۲) ۲- ۳) ۴- ۴) ۴۰۰۰-

۱۹۷- مطابق شکل زیر، از بالای ساختمانی به ارتفاع ۲۰ m، جسمی به جرم ۲kg در خلأ با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. تندی جسم در هنگام برخورد با سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



۱) $۲\sqrt{۱۰}$
۲) $۱۰\sqrt{۳}$
۳) $۵\sqrt{۱۰}$
۴) $۱۰\sqrt{۵}$

۱۹۸- مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۱kg را با تندی اولیهٔ $۲ \frac{m}{s}$ از دو متری بالای یک فنر قائم به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، بیشینهٔ تراکم طول فنر ۵cm خواهد شد. بیشینهٔ انرژی ذخیره‌شده در فنر چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



۱) ۲۷/۵ ۲) ۵۵ ۳) [illegible] ۴) [illegible]

۱۹۹- جسمی در هوا سقوط می‌کند و ۴۲۰ J از انرژی پتانسیل آن کم می‌شود. انرژی جنبشی آن در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) بیشتر از ۴۲۰ J افزایش می‌یابد.
۲) کم‌تر از ۴۲۰ J افزایش می‌یابد.
۳) کم‌تر از ۴۲۰ J کاهش می‌یابد.
۴) بیشتر از ۴۲۰ J کاهش می‌یابد.

۲۰۰- خودرویی به جرم یک تُن از حالت سکون به حرکت در می‌آید و پس از یک دقیقه تندی آن به $۱۲ \frac{m}{s}$ می‌رسد. توان متوسط نیروی خالص وارد بر خودرو در این مدت چند کیلووات است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۶۰۰ ۴) ۴۸۰۰

فیزیک ۲ (سؤالات ۲۰۱ تا ۲۱۰)

زوج درس ۲

۲۰۱- با حرکت بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن .... می‌یابد و کار انجام‌شده توسط میدان روی آن .... است.

۱) افزایش ـ مثبت
۲) کاهش ـ مثبت
۳) کاهش ـ منفی
۴) افزایش ـ منفی

محل انجام محاسبات

۲۰۲- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=10^5 \frac{N}{C}$، بار الکتریکی نقطه‌ای $q=+4\mu C$ از طریق مسیر نشان داده‌شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی جنبشی این ذرهٔ باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



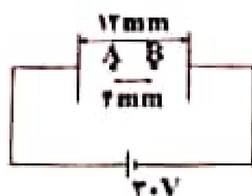
۱) -8×10^{-2}

۲) $-4\sqrt{5}\times10^{-2}$

۳) $+8\times10^{-2}$

۴) $+4\sqrt{5}\times10^{-2}$

۲۰۳- مطابق شکل زیر، اگر ذرهٔ باردار $q=+10\mu C$ در نقطهٔ A بین دو صفحهٔ رسانای موازی رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت تا نقطهٔ B چند ژول تغییر می‌کند؟



۱) $+1/5\times10^{-4}$

۲) $+10^{-4}$

۳) $-1/5\times10^{-4}$

۴) -10^{-4}

۲۰۴- مطابق شکل زیر، میله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به کره‌ای رسانا نزدیک کرده‌ایم تا مطابق شکل زیر، بارها روی کره جابه‌جا شوند. کدام رابطه بین پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C درست است؟



۱) $V_C > V_B > V_A$

۲) V_A [illegible] $V_B > V_C$

۳) $V_A = V_B = V_C$

۴) $V_A > V_B > V_C$

۲۰۵- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن تختی را ۳ برابر می‌کنیم. در این صورت $40\mu C$ بر بار ذخیره‌شده روی صفحات آن اضافه می‌شود و انرژی ذخیره‌شده در آن نیز $400\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۸ ۲) ۲ ۳) ۱۶ ۴) ۴

۲۰۶- خازن تخت شارژشده‌ای را از باتری جدا می‌کنیم و سپس دی‌الکتریک بین صفحه‌های آن را خارج می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، کمیت‌های اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن و بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) ثابت ـ ثابت ۲) افزایش ـ کاهش

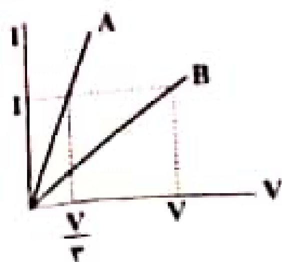
۳) افزایش ـ افزایش ۴) ثابت ـ کاهش

۲۰۷- روی یک باتری عدد $400\ mAh$ نوشته شده است. اگر جریان $0/1A$ از این باتری عبور کند، چند ساعت طول می‌کشد تا باتری به طور کامل خالی شود؟

۱) ۴۰ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۲۰۸- نمودار شدت جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها مطابق شکل زیر است. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



۱) ۶

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۳

۴) $\frac{۱}{۶}$

۲۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) ژرمانیم در دماهای بسیار پایین ابررسانا می‌شود.

ب) مقاومت ویژهٔ یک ماده فقط به ساختار اتمی آن بستگی دارد.

ج) نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی به شدت جریان عبوری در تمام رساناها عدد ثابتی است.

د) از رئوستا می‌توان برای تغییر جریان الکتریکی در مدار استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۰- سیم رسانایی به جرم ۴kg و چگالی ۸ $\frac{g}{cm^۳}$ را بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۸V وصل می‌کنیم. اگر مقاومت ویژهٔ این سیم $۱۰^{-۴}\ \Omega.m$ و طول آن برابر ۲m باشد، جریان الکتریکی عبوری از آن چند آمپر است؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

۱) ۸ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

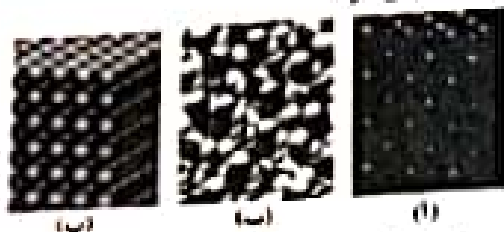
شیمی



۲۱۱- ترکیب‌های ...... از دو عنصر سیلیسیم و اکسیژن، بیش از ...... درصد ...... را تشکیل می‌دهند.

۱) گوناگون ـ ۶۰ ـ جرم سیارهٔ زمین
۲) مولکولی ـ ۶۰ ـ جرم سیارهٔ زمین
۳) گوناگون ـ ۹۰ ـ پوستهٔ جامد زمین
۴) مولکولی ـ ۹۰ ـ پوستهٔ جامد زمین

۲۱۲- مواد سازندهٔ نوعی خاک رس شامل دو مادهٔ طلا و آب و پنج اکسید از عنصرهای منیزیم، آهن، سیلیسیم، سدیم و آلومینیم است. ساختار ذره‌های چه تعداد از این مواد در حالت خالص و جامد به ترتیب با الگوهای (آ)، (ب) و (پ) هم‌خوانی دارد؟



۱) ۲، ۲، ۳
۲) ۴، ۲، ۱
۳) ۴، ۱، ۱
۴) ۵، ۱، ۱

۲۱۳- اگر در ساختار سیلیس، اتم‌های سیلیسیم را با اتم‌های کربن جایگزین کنیم، آنتالپی پیوند کووالانسی ...... و نقطهٔ ذوب و جوش ترکیب حاصل ...... می‌یابد.

۱) افزایش ـ افزایش
۲) کاهش ـ کاهش
۳) افزایش ـ کاهش
۴) کاهش ـ افزایش

۲۱۴- درصد جرمی کربن در یک ترکیب آلی با فرمول شیمیایی $C_6H_8O_6$ برابر ۴۲/۱ درصد است. درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب به تقریب کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱) ۳۱/۵
۲) ۲۳/۴
۳) ۳۴/۰۶
۴) ۲۵/۳

۲۱۵- درصد جرمی فلزهای M و A در ترکیب‌های MX_2 و AX به ترتیب برابر با ۴۴/۵ و ۵۲/۳ است. جرمی مولی فلز M، به تقریب چند برابر جرم مولی فلز A است؟

۱) [illegible]
۲) ۱/۴۴
۳) [illegible]
۴) ۱/۹۴

۲۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) سیلیس پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است.

ب) کربن دی‌اکسید در دما و فشار اتاق از مولکول‌های مجزا و در حالت جامد از مولکول‌های به هم پیوسته تشکیل شده است.

پ) دو عنصر نخست گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، عنصرهای اصلی سازندهٔ مواد کووالانسی در طبیعت هستند.

ت) از آن‌جا که مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، آن‌ها را با نام جامد کووالانسی نیز می‌خوانند.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیلیس درست است؟

- نام آیوپاک آن سیلیسیم دی‌اکسید است.
- در سیلیس همهٔ اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- سیلیس خالص به دلیل داشتن شفافیت بالا و سختی، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- پختن نان سنگک روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۱۸- ساختار سیلیس از حلقه‌های .... ضلعی تشکیل شده است که هر کدام از این حلقه‌ها شامل .... اتم سیلیسیم هستند.

۱) ۱۲، ۶ ۲) ۱۲، ۴ ۳) ۶، ۳ ۴) ۶، ۲

۲۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختار مقابل درست است؟

- می‌تواند مربوط به نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای باشد.
- می‌تواند مربوط به آلوتروپی از کربن باشد که در ساخت متهها از آن استفاده می‌شود.
- همهٔ اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- شمار زیادی مولکول غول‌آسا را نشان می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) از دو عنصر کربن و سیلیسیم تاکنون یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

۲) چگالی گرافیت کمتر از $1 g.cm^{-3}$ است و بر روی آب، شناور می‌ماند.

۳) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص آن است.

۴) سیلیس افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی سازنده‌ی از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن است.

۲۲۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در الماس در مقایسه با گرافیت، بیشتر است؟

- سختی
- طول پیوند کربن ـ کربن
- چگالی
- رسانایی گرمایی
- گرمای حاصل از سوختن یک مول

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۲۲۲- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن در مجموع به چند اتم هیدروژن با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی متصل است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۲۲۳- هر مول کلسترول شامل یک مول اتم اکسیژن است. اگر درصد جرمی اکسیژن در کلسترول برابر ۴/۱۴ باشد، جرم یک مول کلسترول چند گرم است؟ $(O = 16 g.mol^{-1})$

۱) ۳۸۶ ۲) ۴۲۴ ۳) ۴۷۶ ۴) ۵۱۲

۲۲۴- واژه‌های شیمیایی رایج مانند مادهٔ مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می‌توان به کار برد؟

- لیکوپن
- هیدرازین
- کلسترول
- سیلیس
- الماس
- اوره

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۲۲۵- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در گرافیت در مقایسه با الماس، بیشتر است؟

- شمار جفت الکترون‌های پیوندی پیرامون هر اتم کربن
- آنتالپی پیوند
- پایداری
- شمار اتم‌های کربن پیرامون هر اتم کربن
- رسانایی الکتریکی

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شمارهٔ ۲۲۶ تا ۲۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شمارهٔ ۲۳۶ تا ۲۴۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی (۱) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

زوج درس ۱

۲۲۶- نسبت شمار الکترون‌های با ۲ = l در یون سرب (IV) به شمار الکترون‌های با ۱ = l و ۳ = n در یون کروم (III) کدام است؟ ($_{82}Pb$ ، $_{24}Cr$)

۱) ۱۲ ۲) $\frac{۲۲}{۳}$ ۳) ۲۲ ۴) ۱۰

۲۲۷- هر کدام از شکل‌های زیر مربوط به جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها است که طی آن، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود. کدام یک از شکل‌ها درست رسم شده است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۲۸- عنصر A در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای جای دارد و شمار الکترون‌های با ۲ = l در اتم آن ...... مجموع شمار الکترون‌های با ۰ = l و ۱ = l است. به این ترتیب عنصر A دارای ...... الکترون ظرفیتی بوده و متعلق به گروه ...... جدول دوره‌ای است.

۱) ۰٫۲، ۶، ۶

۲) ۰٫۵، ۴، ۱۴

۳) $\frac{۲}{۹}$، ۴، ۴

۴) $\frac{۵}{۱۲}$، ۶، ۱۶

۲۲۹- بر اثر تشکیل یک گرم از کدام‌یک از ترکیب‌های یونی زیر از عنصرهای سازندهٔ آن‌ها، الکترون بیشتری مبادله می‌شود؟

$(Al=27 , F=19 , Mg=24 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) آلومینیم فلوئورید

۲) آلومینیم اکسید

۳) منیزیم فلوئورید

۴) منیزیم اکسید

۲۳۰- اگر تفاوت عدد اتمی نخستین و آخرین عنصر دستهٔ f را با a و تفاوت عدد اتمی نخستین و آخرین عنصر دستهٔ d را با b نشان دهیم، حاصل a - b کدام است؟

۱) ۵۲ ۲) ۴۶ ۳) ۵۸ ۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

۲۳۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.
۲) کلسیم برمید، منیزیم سولفید و پتاسیم نیترید، نمونه‌هایی از ترکیب‌های یونی دوتایی هستند.
۳) اتم فلزها و نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوندهای اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی را بسازند.
۴) در هر کدام از مولکول‌های آمونیاک، متان، آب و هیدروژن کلرید فقط یکی از اتمها به آرایش هشت‌تایی رسیده است.

۲۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازهای هلیم و آرگون درست است؟

- هر دو گاز، بی‌رنگ، بی‌بو و غیر سمی هستند.
- از هر دو گاز در جوشکاری استفاده می‌شود.
- چگالی گاز آرگون بیشتر از گاز هلیم است.
- هر دو گاز در شرکت‌های پتروشیمی کشورمان با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تغییرات آب و هوای زمین در لایهٔ تروپوسفر (نزدیک‌ترین لایه به زمین) رخ می‌دهد.
- ارتفاع تقریبی لایهٔ تروپوسفر در حدود ۲۰ کیلومتر است.
- از آن‌جا که میان گازهای هوا، هیچ واکنش شیمیایی رخ نمی‌دهد، درصد فراوانی آن‌ها در هوای پاک و خشک ثابت است.
- روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۳۴- تفاوت نقطهٔ جوش کدام دو گاز بیشتر از بقیه است؟

۱) O_2 و N_2 ۲) Ar و He ۳) O_2 و He ۴) N_2 و He

۲۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در میان سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی، تنها زمین، اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.
۲) مقدار هلیم در میدان‌های گازی گوناگون، تقریباً ثابت است.
۳) هواکره مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصلهٔ ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
۴) از آن‌جا که مقدار گازهای نجیب در هواکره بسیار کم است، این عناصر به گازهای کمیاب نیز معروف هستند.

شیمی (۲) (سؤالات ۲۳۶ تا ۲۴۵)

زوج درس ۲

۲۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اتم کربن عنصر مشترک شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و آمینواسیدهاست.
- آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.
- واکنش اصلی که در مجتمع مس سرچشمهٔ کرمان، برای تهیهٔ مس خام از سنگ معدن آن انجام می‌شود به دلیل تولید گاز گلخانه‌ای CO_2، تأثیر زیان‌باری روی محیط زیست دارد.
- آلکن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری در مقایسه با آلکان‌ها داشته و در اثر تماس با گاز هیدروژن به سرعت به یک آلکان تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۳۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت، زغال‌سنگ یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

۲) شمار اتم‌های کربن مولکول بنزن، $\frac{۳}{۵}$ شمار اتم‌های کربن مولکول نفتالن است.

۳) ۴- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل پنتان نمی‌تواند نام درست یک آلکان باشد.

۴) درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سنگین کشورهای عربی، کمتر از نفت سنگین ایران است.

۲۳۸- ۰/۲ مول از آلکن A با مقدار کافی برم واکنش می‌دهد و ۱۳۷ درصد بر جرم آن افزوده می‌شود. در فرمول پیوند - خط آلکان هم‌کربن با آلکن A چند خط وجود دارد؟ ($C=۱۲ , H=۱ , Br=۸۰ : g.mol^{-1}$)

۱) ۷ ۲) ۱۰ ۳) ۹ ۴) ۸

۲۳۹- برای آلکانی که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن آن برابر ۲/۲۵ است چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که حداقل دارای ۳ شاخهٔ فرعی باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

۲۴۰- برای سوختن کامل یک مول از آلکینی که در ساختار خود a جفت الکترون پیوندی دارد، به چند مول اکسیژن نیاز است؟

۱) $\frac{a-۲}{۲}$ ۲) $\frac{a-۱}{۲}$

۳) $\frac{a+۱}{۲}$ ۴) $\frac{a}{۲}$

۲۴۱- نمونه‌ای از یک عنصر فلزی به جرم ۳۰۰g و دمای ۱۶۰°C در مخلوطی از آب و یخ انداخته می‌شود. اگر ۹۰g از یخ ذوب شود و بقیهٔ یخ به همان شکل باقی بماند، گرمای ویژهٔ عنصر فلزی چند $J.g^{-1}.°C^{-1}$ است؟ (گرمای ذوب یخ برابر ۶kJ.mol^{-1} است.) ($H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۴۸ ۲) ۰/۶۲۵ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۰/۷۵

۲۴۲- یک کرهٔ توپر از فلز نیکل با دمای ۳۷۴°C در یک لیتر آب با دمای ۴۰°C انداخته می‌شود. اگر دمای تعادل برابر ۵۰°C باشد، قطر کره چند سانتی‌متر است؟ ($c_{H_2O}=۴/۲ , c_{Ni}=۰/۴۵ : J.g^{-1}.°C^{-1} , d_{Ni}=۹g.cm^{-3} , \pi=۳$)

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۲۴۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- یکای رایج دما، کلوین (K)، در حالی‌که یکای دما در «SI»، درجهٔ سلسیوس (°C) است.
- شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین کربوهیدرات و به ویژه کلسیم است.
- هر ژول به تقریب برابر با ۰/۲۳۹ کالری است.
- هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی، بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۴۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با دما درست است؟

- گرما تنها هنگامی از جسم A به جسم B منتقل می‌شود که دمای جسم A بیشتر از دمای جسم B باشد.
- دمای یک نمونه ماده برخلاف انرژی گرمایی آن به جرم ماده بستگی ندارد.
- هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، جنبش‌های منظم ذره‌های آن شدیدتر است.
- هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین انرژی ذره‌های سازندهٔ آن بیشتر است.

۱) ۴   ۲) ۳   ۳) ۲   ۴) ۱

۲۴۵- ظرفیت گرمایی یک مول از یک هیدروکربن برابر با $165/1 J.°C^{-1}$ و گرمای ویژهٔ آن برابر $1/290 J.g^{-1}.°C^{-1}$ است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند هیدروکربن مورد نظر باشد؟ ($C=12 , H=1 : g.mol^{-1}$)

۱) نفتالن   ۲) بنزن

۳) سیکلو هگزان   ۴) اوکتان

محل انجام محاسبات